

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
SERTLEŞMİŞ BETON DENEYLERİ

DENEY ADI: KÜKÜRT + (GRAFİT, FİLLER YA DA ATEŞ KİLİ) İLE YAPILAN BAŞLIKLAMA



DENEY STANDARDI: TS EN 12390-3

DENEYİN AMACI: Numunelerin kuvvet uygulanacak yüzeylere gelen yükün tüm yüzeye aynı oranda ve tam olarak yayılmasını sağlamak amacıyla, yüzeyleri düzgünleştirmek üzere yapılan işlemdir.

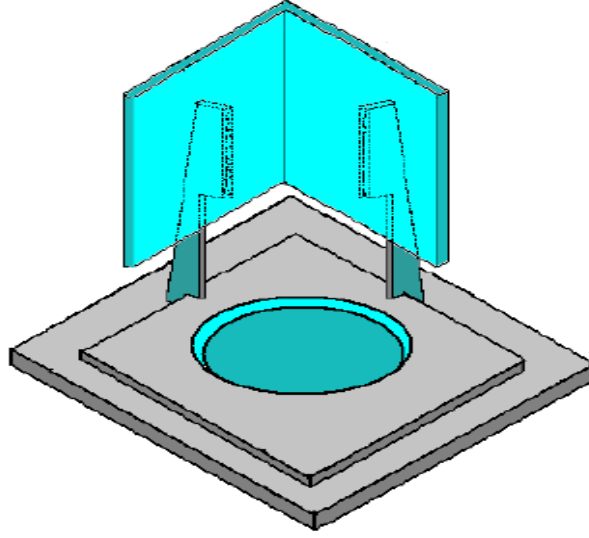
DENEYDE KULLANILAN ARAÇLAR:

1. Tel fırça



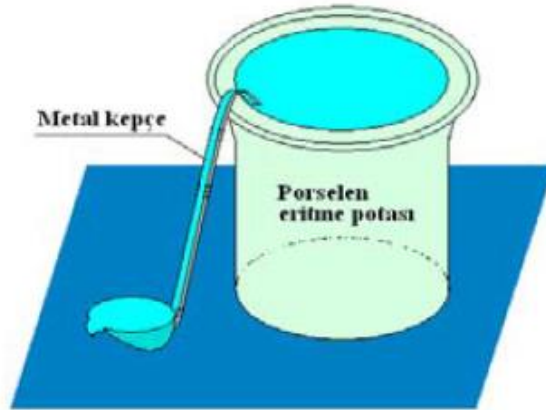
Tel Fırça

2. Başlıklama aleti



Başlıklama Aleti

3. Eritme Potası



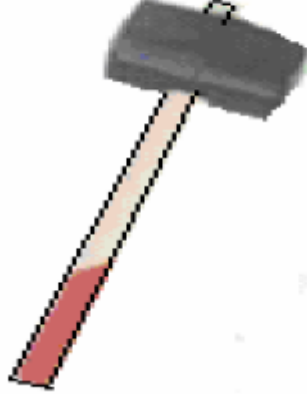
Eritme Potası

4. Yağdanlık



Yağdanlık

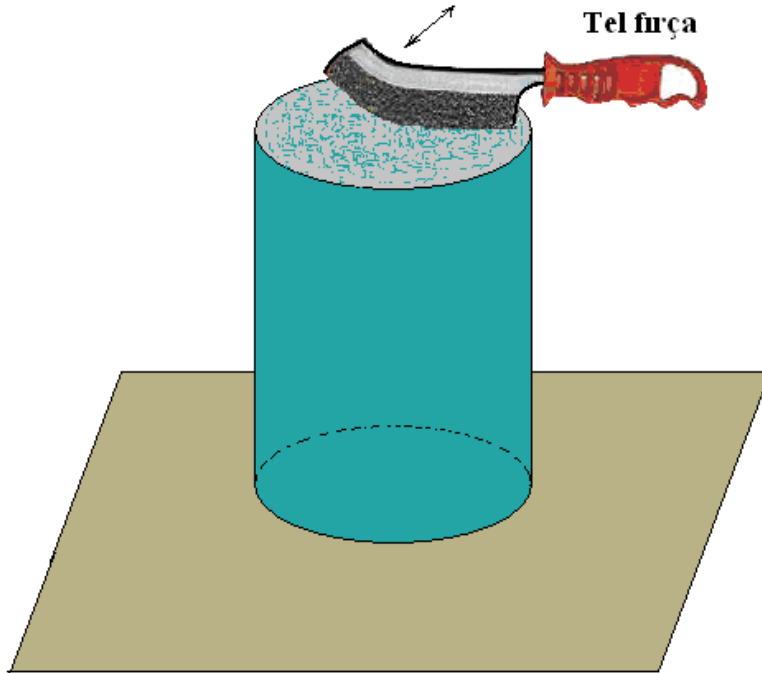
5. Plastik tokmak



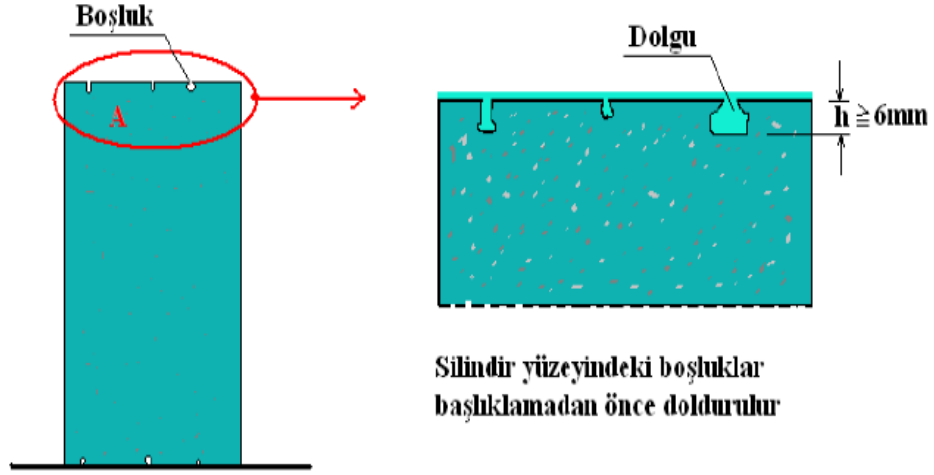
Plastik Tokmak

DENEYİN YAPILIŞI:

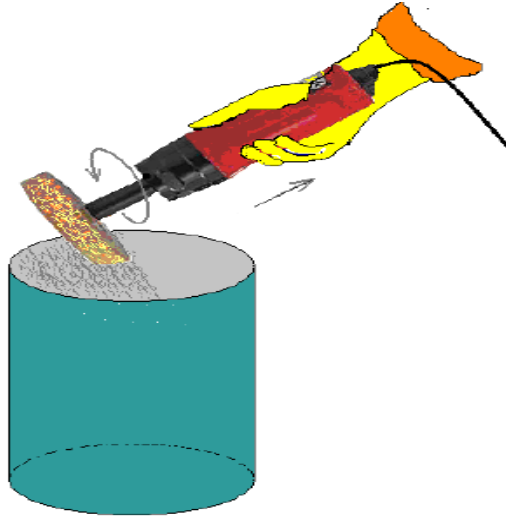
1. Deneyde kullanacağınız aletleri hazırlayıp kontrolünü yapınız.
2. Taban yüzeylerini tel fırça ile temizlenir.



3. Yüzeyde bulunan nem ya da fazla suyu bezle alınır.
4. Taban yüzeyinde 6 mm ve daha derin boşluklar varsa çimento hamuru ile dolgu yapılır.



5. Çok düzgün yüzeyleri, yapışmayı sağlamak üzere pürüzlendirilir.

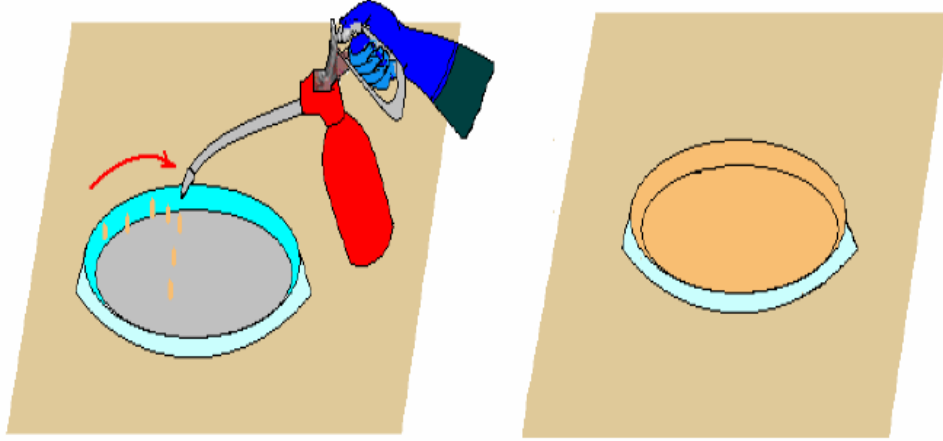


6. Karışımda kullanacağınız malzemeleri seçerek öngörülen miktarlarda tartarak iyice karıştırılır.

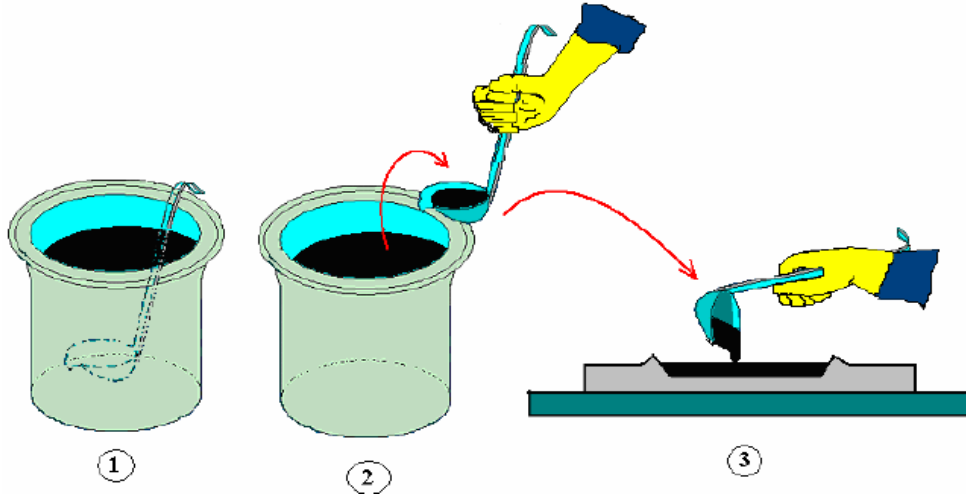


7. Karışımdan bir miktar alarak porselen bir potada, etüv ya da elektrikli bir ısıtıcı ile, 125 C ~ 205 C° lik ortamda, koyu akıcı kıvama gelinceye kadar bekletilir.

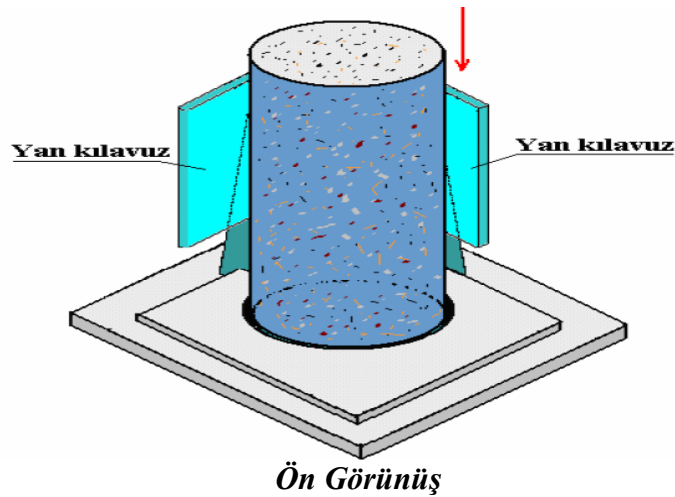
8. Başlıklama aletini yatay ve düzgün bir yüzeye kurup, taban çukurunu madeni yağ ile hafifçe yağlanır.

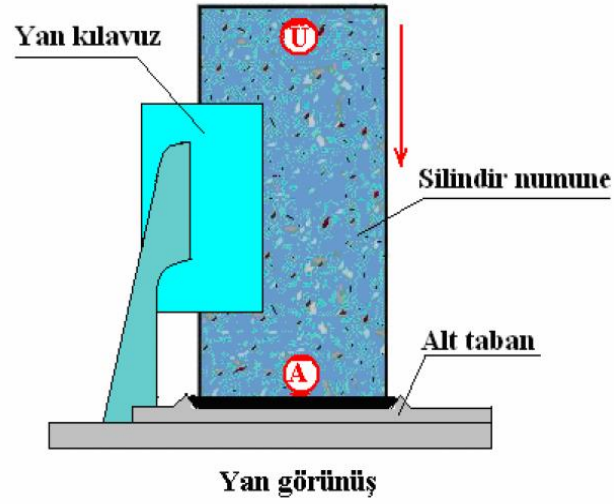


9. Potadan çukura, yeteri kadar (Çukur derinliğinin 2/3 kadar yeterli olmaktadır) erimiş karışımı dökülür.

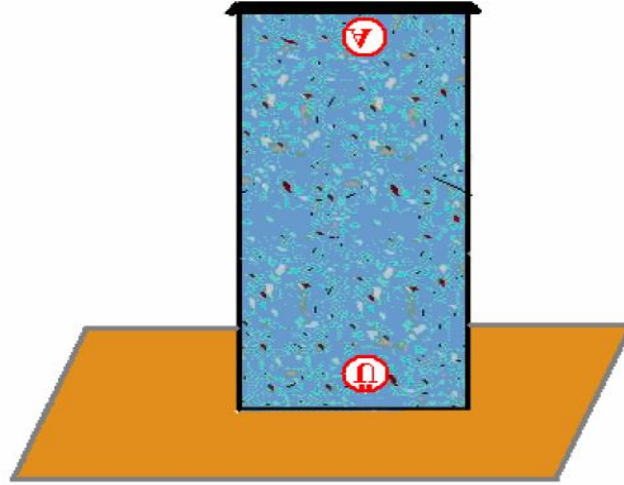


10. Silindirin tabanını; yanal yüzeyler aletin yan kılavuzlarına değer durumda ve düşey olarak, çukurdaki erimiş karışım üzerine yavaşça oturtup bastırılır.

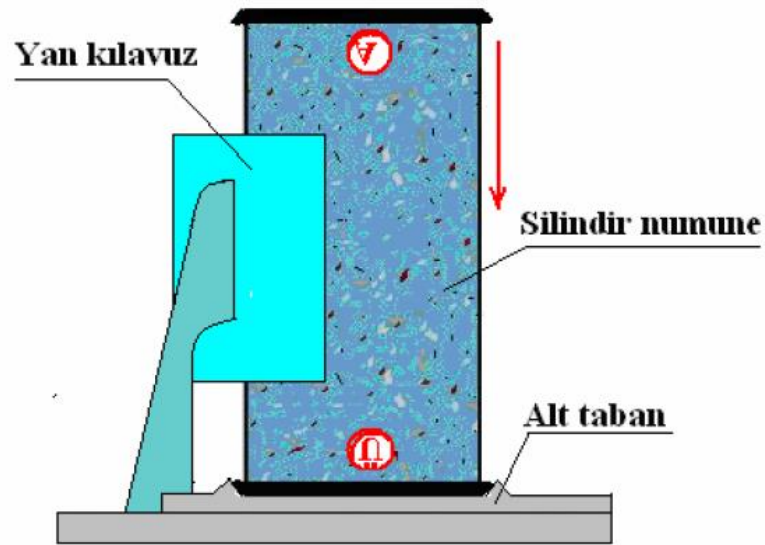




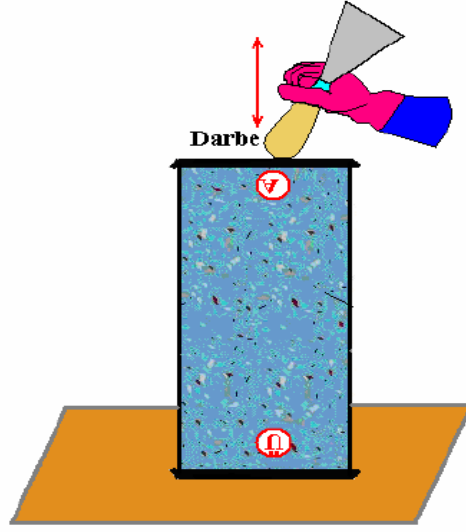
11. Numuneyi kalıptan alıp, başlıklanan kısım üste gelecek durumda ve düşey olarak koyulur.



12. Aynı işlemleri numunenin diğer tabanı için de uygulanır.



13. Numuneyi düzgün bir yüzey üzerinde en az 2 saat bekleterek başlığın sertleşmesini sağlanır.
14. Sertleşmiş başlığa spatulanın sapı ile vurarak boşluk olup olmadığını test edilir.



15. Varsa boşluk olan başlığı sökülüp yeniden yapılır.

DENEY ADI: BETON BASINÇ DAYANIMI



DENEY STANDARDI: TS EN 12390-3

DENEYİN AMACI: Bu deney sertleşmiş beton deney numunelerinde basınç dayanımı tayin etmek amacı ile yapılır.

DENEYDE KULLANILAN ARAÇLAR:

1. Deney presi



2. Terazı



3. Cetvel ve kumpas

DENEYİN YAPILIŞI:

1. Numunelerin dikliği kontrol edilir.
2. Numunelerin boy farkı, kaba çıkıntılar, pürüzler gerekli görüldüğünde kesme veya aşındırma ile uygun hale getirilir.



- Deney presinin numune ile temas eden başlık yüzeylerini iyice temizleyip, silindirik deney numunelerinin alt yüzünü, dökme yönüne dik olarak yerleştirilir.



- Küp numuneleri, yük uygulama yönü beton döküm yönüne dik olacak şekilde yerleştirilir.



- Deney numunesini yavaş yavaş oynatılarak makinanın alt yükleme başlığı üzerine merkezleyerek yerleştirildikten sonra kumanda düğmeleri vasıtası ile yüklemeye geçilir.
- Yükleme hızı ve darbe etkisi yapmayacak şekilde, $0,2 \text{ MPa/s}$ ($\text{N/mm}^2.\text{s}$) - 1 MPa/s ($\text{N/mm}^2.\text{s}$) üniform gerilme artışı sağlayacak şekilde uygulanır.
- Deney numunesinin kırıldığı andaki pres ibresinin gösterdiği en yüksek yük (F) okunur ve kaydedilir.



8. Basınç dayanımı (N) aşağıdaki bağıntıya göre ve tam sayıya yuvarlatılarak bulunur:

$$f_c = (F / A_c) (N/mm^2)$$

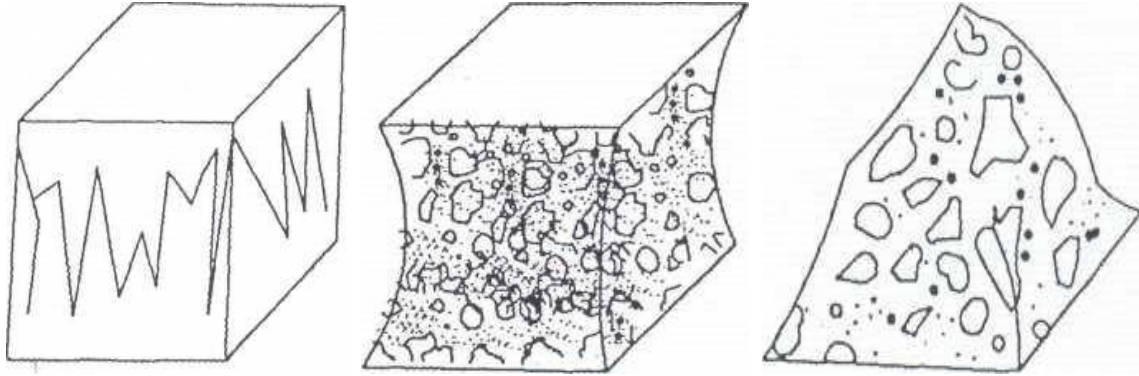
f_c : Beton deney numunesi basınç dayanımı 0,5 (N/mm²) yuvarlatılarak verilmelidir.

F: Kırılma yükü (N)

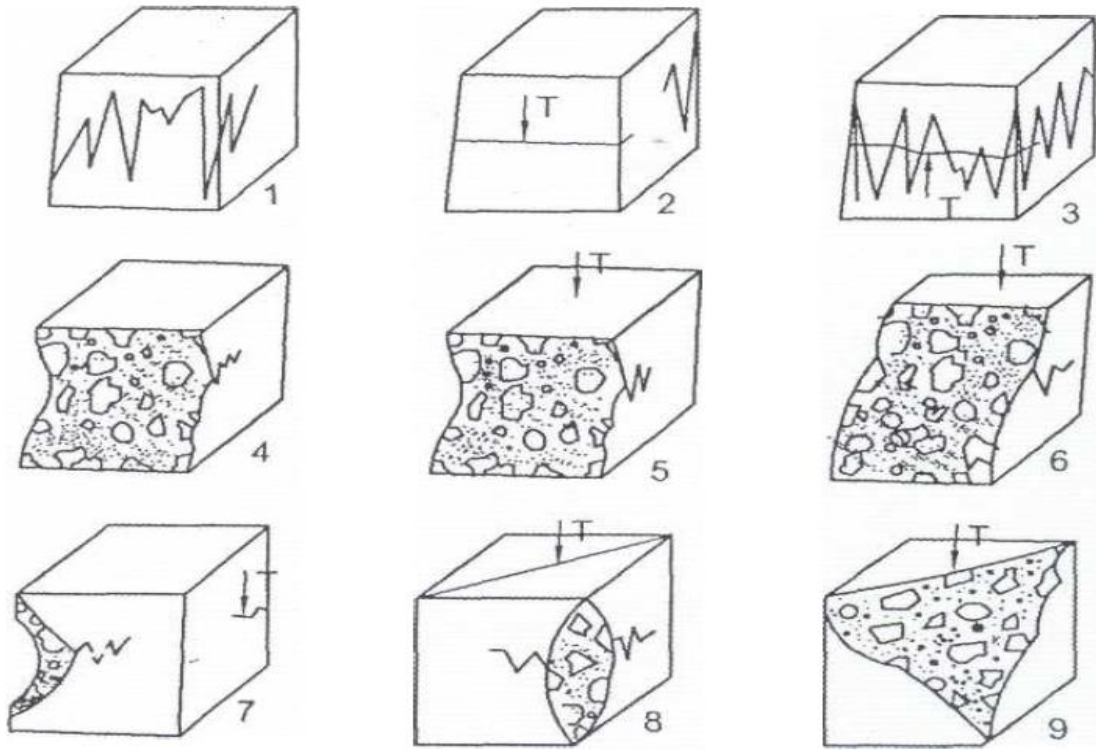
A_c : Deney yükü, uygulama yönüne dik deney numunesi kesit ortalama alanı (mm²)

KIRILMIŞ YÜZEYİN İNCELENMESİ:

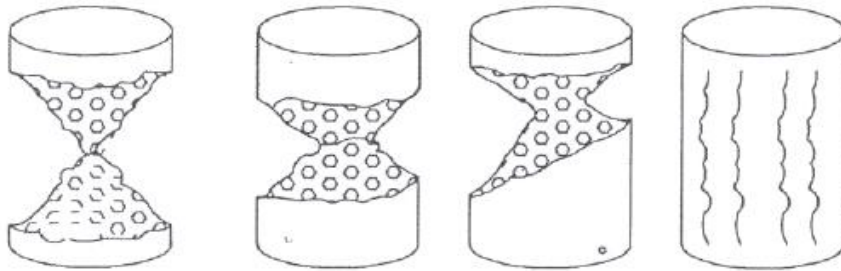
Deneyin tatmin edici doğrulukta yapıldığının göstergesi olan numune kırılma tipine örnekleri,



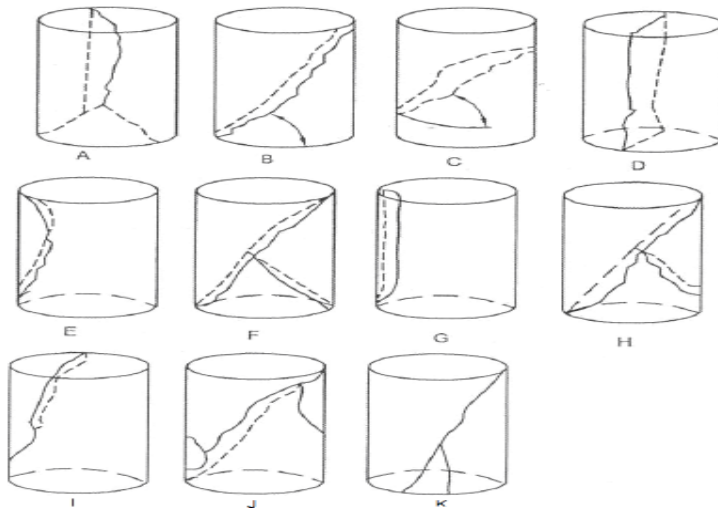
Küp numunelerin tatmin edici kırılma şekilleri



Küp numunelerin tatmin edici olmayan bazı kırılma şekilleri



Silindir numunelerin tatmin edici kırılma şekilleri

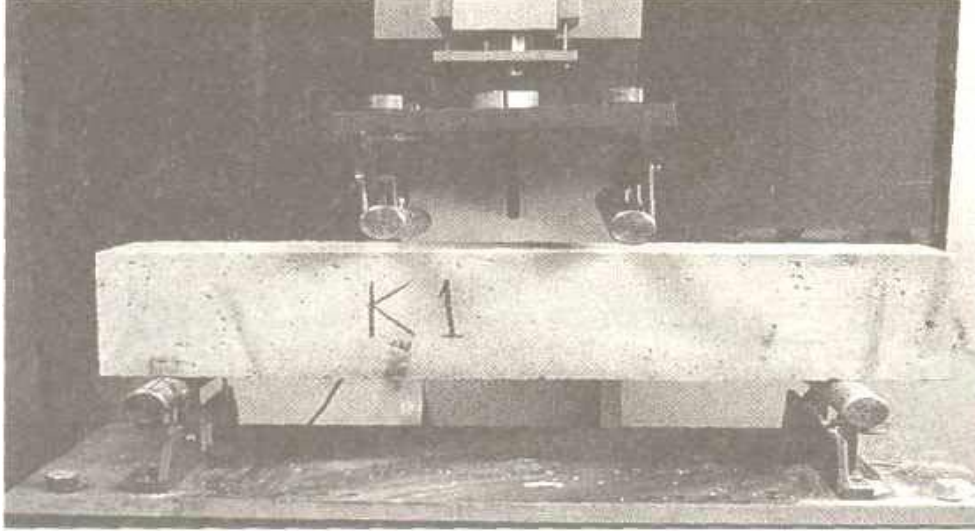


Silindir numunelerin tatmin edici olmayan bazı kırılma şekilleri

Tatmin edici bulunmayan kırılma şekli, aşağıda verilenler nedeniyle meydana gelmiş olabilir:

1. Deney işlemlerinde yeterli itina gösterilmemesi, özellikle numunenin yükleme başlığına merkezi şekilde yerleştirilmemesi,
2. Deney makinesinin kusurlu olması,
3. Silindirik numunelerde, beton numune kırılmadan önce, başlıkta meydana gelen çatlama veya kırılma.

DENEY ADI: BETONDA EĞİLMEDE ÇEKME DAYANIMI DENEYİ



DENEY STANDARDI: (TS EN 12390-5, ASTM C 78)

DENEYİN AMACI: Çekme deneyi malzemelerin mukavemeti hakkında esas dizayn bilgilerini belirlemek ve malzemelerin özelliklerine göre sınıflandırılmasını sağlamak amacıyla yapılır.

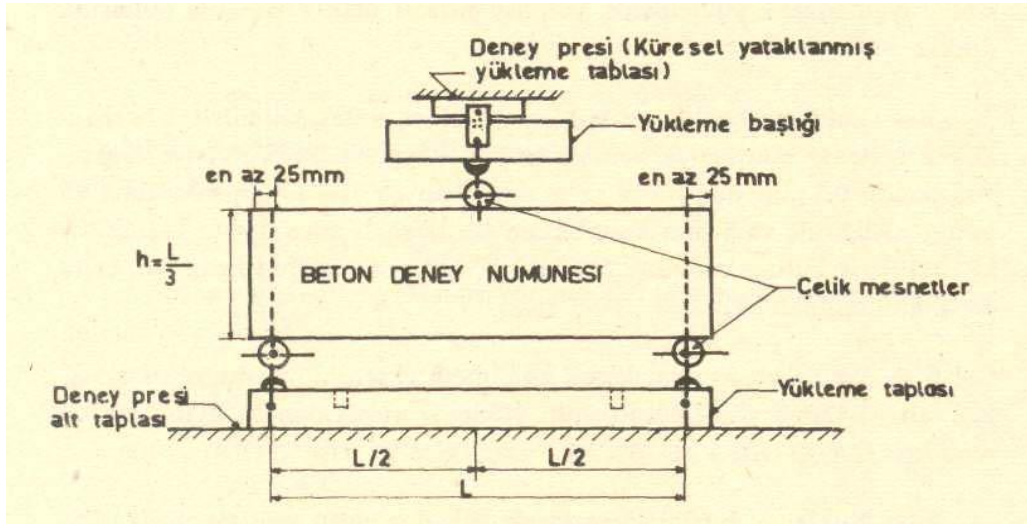
DENEYDE KULLANILAN ARAÇLAR:

1. Deney presi



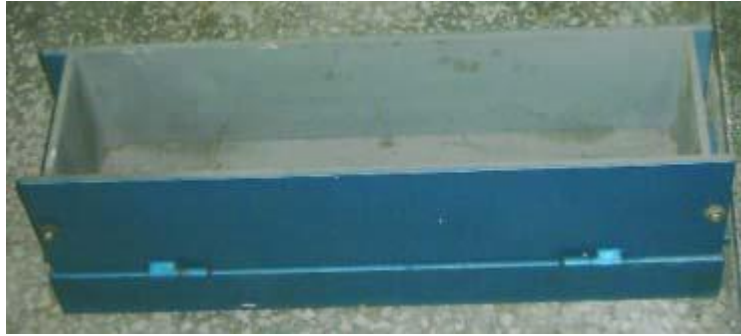
Deney Pres Aleti

2. Yükleme başlığı ve yükleme tablası



Yükleme Başlığı ve Yükleme Tablası

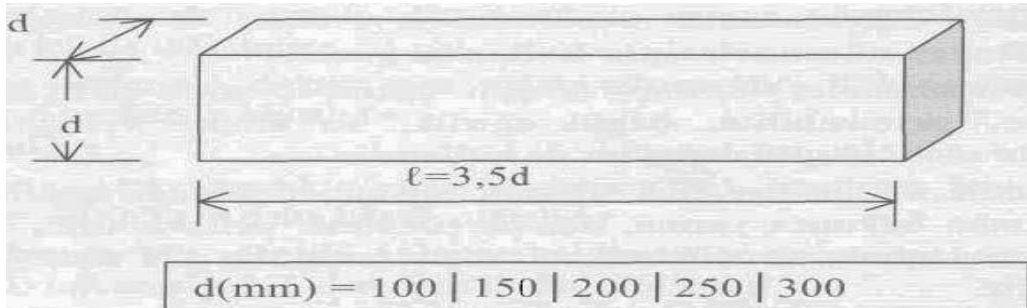
3. Cetvel veya kumpas
4. Numune kalıbı



Numune Kalıbı

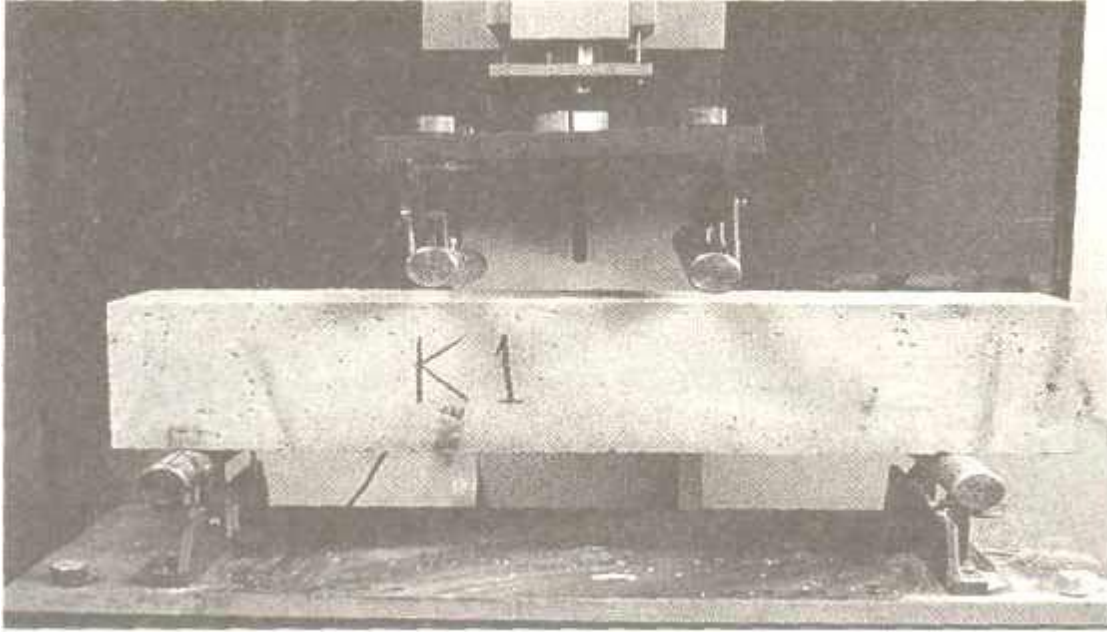
DENEYİN YAPILIŞI:

1. Deney numunesi gözle muayene edilmeli. (Deney numunelerinin köşeleri dik açılı olmalıdır. Boyu, en kesit kenarlarından büyük olanın boyunun üç katından en az 5cm daha fazla olmalıdır)
2. Deney numuneleri, EN 12390 -1'e uygun prizma şekilli olmalıdır. Kalıplara dökülerek hazırlanan, numuneler, EN 12350-1 ve EN 12390-2'ye uygun olmalıdır. Beton yerleştirilme yönü (döküm yönü), numune üzerinde işaretlenmelidir.

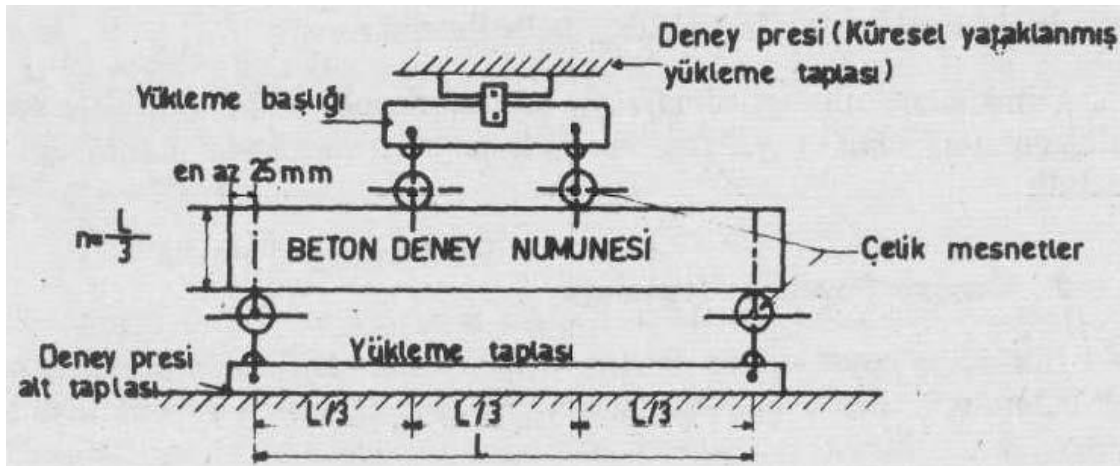


Beton Deneylerinde Kullanılan Numune Boyutu

3. Deneyde, EN 12390-1'de verilen özelliklere uygun kesilmiş numunelerde kullanılabilir.
4. Deney numunesi kür odasından alındıktan sonra üzerindeki suları bir bez veya havlu ile alınarak doymun kuru yüzey durumuna getirilir. Doymun kuru yüzey demek, kür odasından alınan numunenin dışı kuru - içi sulu olacak şekilde yüzeydeki sularının alınması işlemidir.
5. Numunenin kalıp içinde iken üste gelen yüzünü, deney sırasında uygulanacak yüklemenin yönüne paralel olarak deney tablasına koyulur.



6. Yükleme başlığı ve yükleme tablası yatak silindirlerinin numuneye ana doğrultuları boyunca boydan boya değdiriniz ve dik açılı olmasına özen gösterilir.



Üçte Bir Noktasından Yüklenmiş Basit Kiriş Metodu

7. Deney esnasında, numune ekseninin yatay olması sağlanır. Yükleme yönünü, numunenin yükleme uygulanan yüzeyine dik olacak şekilde ayarlanır.
8. Yükleme, hızını, 0,04MPa/s (N/mm²) ile 0,06 MPa/s (N/mm²) arasında sabit hızla ve sürekli olacak şekilde ayarlanır.
9. Deney numunesinin kırılmasını izlenir.

10. Deney numunesi kırıldıktan sonra, kırılma hattının en yakın çelik mesnede olan uzaklığını, deney numunesinin alt yüzü ekseninde ve kenarlarında olmak üzere üç yerden 1 mm duyarlılıkta ölçülür. Hesaplama kullanılmak üzere aritmetik ortalamayı alınır.
11. Kırılma kesitinin genişliğini ve yüksekliğini ise kenarlarda ve ortada aynı duyarlılıkta yapılan üç ölçünün aritmetik ortalamasını alarak bulunur.

HESAPLAMALAR:

Dayanımın hesaplamasında aşağıdaki eşitlik kullanılır.

$$f_{cf} = \frac{F \cdot L}{d_1 \cdot d_2^2}$$

f_{cf} : Eğilmede çekme dayanımı, (N/mm²)

F: Deney makinesinde kırılma anındaki en büyük yük, (N)

L:Yüklemeye tablası mesnet arasındaki (serbest) açıklık, (mm)

d_1 : Kırılma kesitinin ortalama genişliği, (mm)

d_2 : Kırılma kesitinin ortalama yüksekliği, (mm)



YARMADA ÇEKME DAYANIMI



- ✓ Çekme yüklerinin dolaylı olarak uygulanması ile çekme dayanımının tespit edildiği bu yöntem "Brezilya Yarma Deneyi" olarak da adlandırılmaktadır.
- ✓ İlk olarak 1953 yılında Brezilyalı Carnerio ve Barcellas tarafından önerilen bu deney yönteminde, genellikle silindirik beton örnekleri kullanılmaktadır, ayrıca küp örnekler de kullanılabilir.



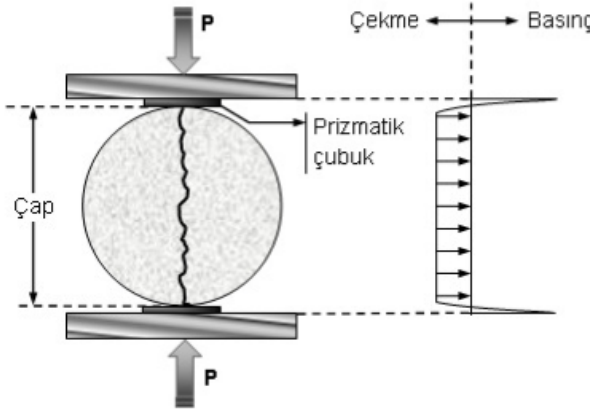
YARMADA ÇEKME DAYANIMI



- ✓ Bu deneyde, yatay olarak presin tablaları arasına yerleştirilen, basınç deneylerinde de kullanılan, silindirik beton örneklerinin altına ve üstüne yerleştirilen plakalara dik yönde basınç yüklemesi uygulanarak gerçekleştirilmektedir.



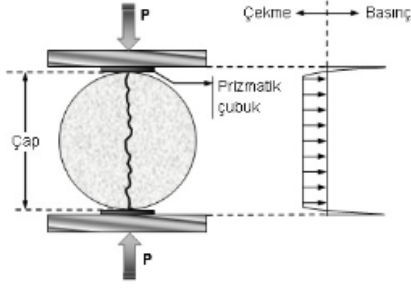
YARMADA ÇEKME DAYANIMI



- ✓ Yükün artırılmasıyla, dolaylı olarak çekme gerilmeleri oluşur ve örnek eksenini boyunca yarılarak göçer.



YARMADA ÇEKME DAYANIMI

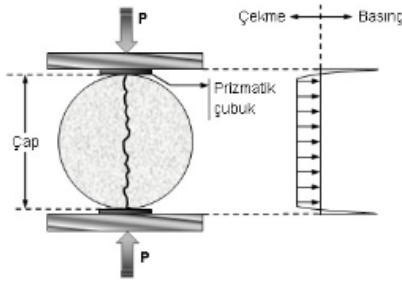


- ✓ Elastisite teorisine göre, şekilde gösterildiği biçimde yüklenen bir silindirin yük eksenine doğrultusundaki düzleminde, birbirine dik asal çekme ve basınç gerilmeleri oluşur.

- ✓ Yükün uygulandığı yerlerde oluşan yerel basınç gerilmeleri, bu noktalardan uzaklaştıkça çekme gerilmelerine dönüşmekte ve bu çekme gerilmeleri çap boyunca sabit kalmaktadır, kesitin orta bölgesinde oldukça üniform dağılımlı çekme gerilmeleri oluşmaktadır.



YARMADA ÇEKME DAYANIMI

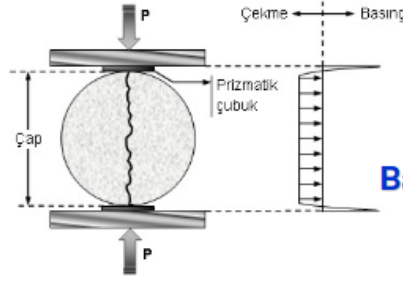


- ✓ Burada uygulanan gerilme iki yönlü olduğundan asıl çekme dayanımından daha büyük değerler elde edilir

- ✓ Yarma deneyi süresince, deney aletinin (presin) yükleme tablalarının silindir örneğe göre dikey bir düzlemde tutulması sağlanmalıdır.



YARMADA ÇEKME DAYANIMI



✓ Mukavemet dersi bilgilerinden yararlanarak, şu şekilde ifade edilir :

Basınç gerilmesi : $\frac{2P}{\pi LD} \left[\frac{D^2}{r(D-r)} - 1 \right]$

Çekme gerilmesi = $\frac{2P}{\pi LD}$

P:silindire uygulanan basınç yükü,
L:silindir örneğin uzunluğu,
D:silindir örneğin çapı,
r ve (D-r): seçilen elemanın yükleme noktalarına uzaklıklarıdır.